

# BIM技术在岩土工程勘察的应用

吕徐晋

(浙江省浙南综合工程勘察测绘院有限公司 浙江 丽水 323000)

**摘要:** BIM技术具有综合性的特点,实现了多种先进技术的融合,如CAD技术、图形科学技术以及知识表示技术等,具备可视化、模拟性、关联性等特点,目前已得到工程建设的广泛应用。勘察工作时岩土工程的关键一环,同时也是保证工程质量的重要基础。在实际勘察过程中,合理运用BIM技术,有助于帮助工作人员了解具体的项目参数,充分发挥技术作用,三维模型的有助于保证施工方案的可行性。基于此,本文围绕岩土勘察工作,探讨BIM技术的应用要点。

**关键词:** 岩土工程;勘察;BIM技术;应用

**【DOI】**10.12293/j.issn.1671-2226.2022.34.068

勘察工作是岩土工程的基础、重要环节,勘察技术是通过地质学相关理论知识与实践经验为勘察工作提供指导的一项技术,同时能够为工程建设提供重要的参考依据。做好工程勘察工作对于明确施工方案的可行性,保证施工建设工作的顺利开展及工程整体质量均具有重要的作用。传统模式下,勘察作业以二维信息数据为主,随着工程项目的规模扩大以及复杂性增加,二维信息数据已难以满足工程勘察要求,因此只有利用BIM技术的三维可视化表达优势才能有效解决相关问题,提高工程勘察效率及质量。

## 1. BIM技术概述

BIM是建筑信息模型的简称,现如今该项技术得到工程施工建设的广泛应用。对其工作原理进行分析,主要指实现数字化、信息化模型的全面整合,在工程建设阶段实现信息数据的传输与共享,进而为相关工作人员制定设计方案、作出决策提供参考依据。该项技术以CAD等技术为基础,可以实现对相关信息的全方位整合,如现场模型、场地信息、资源等,在此基础上建立完善的信息模型,通过模型帮助工作人员了解方案是否具有可行性,对工程施工阶段进行实时监测模拟,优化成本管理质量<sup>[1]</sup>。因此该项技术的应用有助于提高工程效率,降低工程成本,在确保工程质量及安全性的基础上有效缩短工期。在工程项目建设管理中应用该项技术能够借助技术的智能化、数字化、共享化等优势,显著提高管理效能,为工程建设管理提供更好的服务。

BIM技术的主要特点体现在可视化、协调性、关联

性及共享性等方面。其中可视化主要指三维模型的立体事物图形、项目设计、建设、运营整个过程的可视性,为沟通与决策提供便利。对于工程项目中存在的结构冲突等问题,BIM技术的协调性能够合理调整流程,减少或避免设计方案的变更<sup>[2]</sup>。关联性主要表现在为地质模型构建提供关联参数,且数据信息完整、准确,提高工作效率。岩土工程的勘察资料需要各方交流与查阅,这样才能确保信息的准确性,通过BIM技术构建三维模型,实现对勘察结果的整合,有助于促进各单位的交流,确保协同工作的有序进行,提高信息共享水平。

## 2. BIM技术在岩土工程勘察中的应用优势

在岩土工程中应用BIM技术的重点在于工程地质模型、钻探现场等三维模型的构建,提高数字化水平,全面反映岩土工程勘察结果,并且提高勘测水平。对工程勘察工作而言,BIM技术的应用优势主要表现在信息关联性、参与性及杨所需等方面。传统模式下,勘察工作多采用2D图像表达获取结果,但是直观性较差,技术人员分析和处理的难度较大。BIM技术的主要特征为三维可视化,能够通过计算机软件整合2D线条,在这一基础上构建三维模型。三维图形能够充分显示实际地质情况,为技术人员的交流沟通及协作提供了巨大的便利,有助于减少工程风险<sup>[3]</sup>。同时,建立相应的模型时,通过利用BIM技术,能够合理优化相关参数,比如对井模型进行构建的过程中,能够输入深度、单价等相关信息,有助于避免项目信息的重复、频繁输入,同时避免信息传输发生错误。除此之外,分析模型的过程中,发现问题能够及时处理,且能够及时更新信息,保

## 科学论坛

证整体工作效率,提高工作的准确性。另外,针对获取的勘察数据,应在设计方、甲方单位间传输和验证,BIM模型能够将数据信息进行整合,保证协同工作的质量及效率<sup>[4]</sup>。

### 3. BIM建模软件的选择

使用BIM技术进行勘察工作时,首先需要结合工程实际合理选择建模软件,这样才能充分发挥技术的作用。结合现状分析,越来越多的企业参与BIM软件的研发并取得明显成效,例如Autodesk、Bentley等,均为典型且广泛应用的软件。随着研究的不断深入,目前市面上多数BIM软件均具备完善的辅助插件,其中Autodesk软件应用广泛,其界面简洁,具有较强的开放性,在C#语言的作用下,可功能的延伸和再开发,契合于目前国内的工程项目设计要求<sup>[5]</sup>。Autodesk平台常用的建模软件主要包括Revit以及Civil3D等,前者多应用于建筑工程、交通以及树立等基础设施建设中。与建筑工程存在不同,岩土工程具有一定的特殊性,不但属于建筑物范畴,在道路工程中同样适用,所以适用于工程勘察中的三维建模,具有极高的应用价值。

### 4. 岩土工程勘察BIM软件的特点分析

对勘察数据而言,三维可视化建模中具有一定的特殊性,主要体现在以下几个方面:(1)工程地质界面形态不规则,基于传统理论,采用相应的建模技术、软件时,对于地层错动等不规则界面现象,难以通过计算机系统模拟;(2)对工程勘察的认知水平较低,具有一定的不确定性,进行勘察作业前,无法确定地质体的具体形态,只能利用少量数据信息生成岩土信息,之后结合地质成因进行分析;(3)在建模阶段,根据地质特征、工程实际进行建模,确保数据结果的合理性。

岩土工程的勘察应以大量的数据为基础和依据,各类数据类型、来源丰富,主要包括:(1)图件数据,由地质构造图、地形图等组成,对相关图件实施数字化处理,帮助工作人员及时了解地层信息、岩性情况等。所以应加强对地质图的重视。(2)试验数据。对工程勘察而言,试验能够有效模拟地物的特点,通过比较试验数据与勘察数据,保证岩土勘察的准确性。(3)实测数据。具体为通过户外勘察获取的相关数据,如物探、钻探数据等<sup>[6]</sup>。(4)历史数据。主要指工程勘察过往所获取数

据,充分利用地理学专业知识,对相关数据进行整理归纳,得到完善的勘察数据信息。(5)推测与估算数据。岩土工程勘察中的一些数据难以直接获取,因此需要以科学理论为依据进行推测。(6)集成数据。主要指全面整合、提取、计算及过滤勘察获取结果,得到新的数据。通过上述分析可知,BIM工程勘察软件与常规建模软件存在一定的差异,应用于工程勘察中具有极强的专业性。

## 5. BIM技术在岩土工程勘察的应用

### 5.1 三维地质模型的构建思路

三维地质模型在勘察作业中应用广泛,勘察的成果具体表现在平面布置图、勘察报告以及地质剖面图等方面。具体应用过程中,如果仅对表格、图纸等信息进行分析,难以全面掌握工程地质具体情况,同时极易出现关键信息疏漏、人为操作失误等问题,对工程质量造成影响。因此需要将所获取信息进行整合,建立三维地质模型,直观观察和了解整个工程地质情况,为后续设计、施工建设工作的顺利开展夯实基础,及时发现相关问题,采取针对性处理措施,完善设计方案,提出相应的建议或意见,为整个工程的质量提供保障,最大程度减少工程的风险隐患。首先,构建三维地质模型的过程中,采用航拍的方式详细记录地面高程数据,获取具备应用价值的相关信息,优化与完善三维地质模型。其次,构建地质模型的过程中,将原始勘察数据导入三维地质软件,建立三维地质模型,生成相应的建模数据,之后利用AutodeskCivil3D软件建立模型,以卫星地图为依据,建立地表影像,进而生成块状三维地质模型。结合工程地质不同钻孔的情况,建立层状地质模型,模型可充分反映诸多情况,如地层的层顶、层底变化情况,直观反映其波动起伏情况,为后期设计提供重要依据。结合勘察孔中获取地下水位数据信息,生成相应的地下水水位云图,充分体现工程整体地下水情况<sup>[7]</sup>。最后,实现资源的有效共享,确保相关信息数据传输与应用的时效性。

### 5.2 模型建立的具体流程分析

模型的建立主要包括以下步骤:(1)采集钻孔数据。对岩土工程勘察工作而言,钻探是工程勘察的主要方式,通过钻探能够获取完整的钻孔数据。构建三维地

## 科学论坛

质模型的过程中需要完整的钻孔数据和其他勘察数据为保障,具体包括坐标位置、层位深度、分层特性以及岩土体特性等。上述数据信息能够通过建立标准化的数据格式进行存储,同时在钻孔信息模型与地层模型中具有极高的应用价值。同时可以根据测绘获取的数据信息,构建完善的地表模型<sup>[8]</sup>。(2)构建相应的标准地层。进行层面模型的构建之前,应充分结合工程现场中全部地层的统计结果,严格按照规范标准构建地层。标准地层的建立需要与工程现场全部地层情况相符,并不需要考虑基本层序问题。(3)关键层层序以及钻孔地层层序的构建。对标准地层而言,工作人员需要充分结合各地层的新老关系、成因、年代等建立专门的地层层序,这也是整个地质模型构建的关键工序,其准确性对模型分析的影响较大。(4)明确主“TIN”。主要指加强对项目边界信息的利用,以孔口坐标为核心,通过三角网格加密算法建立三角网格,能够由钻孔层面直接控制。(5)通过插值计算明确层面模型。主“TIN”进行有效控制,根据钻孔地层数据和层序对地层的层面进行插值计算,进而得到基础层面模型。(6)对层面拓扑关系进行有效处理。通常情况下,基础层面模型在实际运行过程中可能存在诸多不足,具体表现在层面之间存在交切、局部畸形等,一些地层可能存在透镜体、坚灭等问题,进而导致层面与实际不符。因此对层面之间的拓扑关系进行合理处理十分必要,保证地层的准确性。(7)地质模型的构建。完成上述操作后便能够通过层面拓扑建立专门的三维地质模型,如果所生成模型难以满足相关要求,需要对插值计算层面模型以及层面拓扑关系的处理进行重新调整与处理,直至所生成模型能够满足工作要求<sup>[9]</sup>。

### 5.3模型的应用

三维地质模型的应用不但能够避免重构模型存在差异性问题,同时能够直观、全面的显示场地地质情况。传统模式下以柱状图、剖面图等作为依据,在此基础上建立模型,直观性较差,且极易受到其他因素影响。利用Civil3D软件构建模型,倒入各地层的层顶标高与坐标,得到曲面数据,进行运算,模拟基坑开挖情况。之后,在任意剖切的作用下有效分割模型,呈现地质剖面图<sup>[10]</sup>。通过对该模型的应用,能够全面分析数据信息

中存在的问题,制定有效的防范和解决对策,同时能够结合工程实际情况明确工程建设阶段的地质情况,了解实际与勘察资料是否相符,及时发现相关问题,有效处理,减少风险。

### 6.结语

综上所述,BIM技术在岩土工程勘察中能够具有极高的应用价值,通过建立三维可视化模型能够保障工程质量,充分发挥BIM技术的作用,为岩土工程勘察结果提供重要的技术保障。因此需要加强对BIM技术的重视,做好软硬件研发、人员培训等工作,进一步推广技术在岩土工程勘察中的应用。

### 参考文献

- [1]李锐,宋红,王伟伟.BIM技术在工程项目施工阶段的管理应用研究[J].价值工程,2021,40(24):133-135.
- [2]罗娥樱,张丽巧.建筑工程项目信息管理中BIM技术的有效运用[J].四川建材,2021,47(11):178-179.
- [3]张孟泽,杜佳帅,兰孝龙.BIM技术在岩土工程勘察中的应用分析[J].建筑与装饰,2021(2):126.
- [4]岳玉梅.BIM技术结合三维地质建模在岩土工程中的应用——以新世界会展中心项目为例[J].河北省科学院学报,2021,38(2):64-71.
- [5]崔宪丽.BIM信息技术在岩土工程勘测中的实际研究[J].信息记录材料,2021,22(11):237-238.
- [6]张洪飞,周朝慧,宋云龙,等.多元数据耦合的岩土勘察BIM模型技术研究[J].地理空间信息,2021,19(6):86-88,94.
- [7]王瑛莹.BIM技术在岩土勘察成果三维可视化的应用研究[J].智能建筑与智慧城市,2021(11):146-147.
- [8]徐刚,魏来,杨洵,等.BIM技术在山地城市岩土工程勘察中的应用研究[J].工程与建设,2021,35(2):331-335,338.
- [9]沈曦.浅谈岩土工程勘察行业BIM技术发展现状[J].中国标准化,2019(14):98-99.
- [10]杨永文,王晓君,王峰.BIM技术在某岩土工程案例中的应用[J].地基处理,2020,2(4):307-311.